

Von der Entdeckung des Vakuums im 17. Jahrhundert

Revolution aus dem Glasrohr

Eine Ideengeschichte der Leere im frühneuzeitlichen Frankreich

von Christian Reidenbach

Lücke und Leerstelle als Darstellungsmittel in Kunst und Literatur lassen sich auf Erfahrungen zurückführen, die in der frühneuzeitlichen Physik gemacht wurden.

Vorbei die Zeiten, in denen ein Gemälde wie ein Fenster störfreie Durchblicke in eine Zweitwelt gewährte. Der Museumsbesucher von heute hat sich bei der Betrachtung von Werken der Romantiker und der Avantgarden längst an die ästhetischen Negationen – d. h. an die monochromen Flächen, die unbemalten Bildbereiche und die durchschnittenen Leinwände – gewöhnen müssen, mit denen die Künstler die Illusionswirkung durchkreuzten und das Unbehagen an der nihilistischen Moderne sichtbar machten. Stellte sich beim zeitgenössischen Betrachter etwa der Werke Turners oder von Friedrichs *Mönch am Meer* die Empfindung des Sublimen nicht ein, erfasste ihn wegen des Fehlens konkreter Inhalte das kalte Grausen.

Beim Rückabschreiten vergleichbarer Denkfiguren in der Literaturgeschichte wird man bei Blanchot, Valéry und Mallarmé, bei Nietzsche, Büchner und Jean Paul, bei Baudelaire, Mercier, Leopardi und vielen anderen fündig werden. Für deren heute fast konventionell empfundene Rede von der verlorenen Sinnlichkeit des Lebens lieferten Pascals Schilderungen von einem Menschen das Stichwort, der angesichts eines leeren Weltalls Orientierung und Zuversicht verliert: „Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie!“ In den unendlichen Weiten eines entgrenzten Universums verringert sich die Dimension des Einzelnen auf die Größe eines Atoms. Seine Einsamkeit und Ohnmacht sind Symptome der schmerzhaft erlebten kopernikanischen Kränkung.

Pascals metaphysischem Schauer vor einem leeren All läuft freilich seine Beschäftigung mit dem physikalischen Vakuum voraus. 1646 erfährt er erstmals vom Leere-Experiment des Florentiners Torricelli: Wenn man ein einseitig geöffnetes Glasrohr vollständig mit Quecksilber anfüllt, die Öffnung mit dem Finger verschließt, das Rohr umdreht und mit der Öffnung in ein mit Quecksilber gefülltes Becken gibt, dann sinkt der Spiegel der Flüssigkeitssäule aufgrund ihres Gewichts deutlich ab – und zwar bis auf eine Höhe von exakt 76 Zentimetern. Was aber befindet sich nun im Raum über der Flüssigkeit? Leider ist Torricelli zu früh gestorben, um für seine Entdeckungen die zentralen Beweise erbringen zu können.

Der junge Pascal wittert seine Chance: Bereits in den Jahren zuvor

hat er sich als mathematisches Wunderkind und Erfinder einer Rechenmaschine in einer Gemeinschaft von Wissenschaftlern Gehör verschafft, die sich in Pariser Abendgesellschaften trifft und über Briefkorrespondenz europaweit bestens vernetzt ist. Wer hier nicht nur experimentelle Beweise, sondern vor allem plausible Erklärungen liefern könnte, mit dessen Namen würde sich fortan der revolutionäre Bruch der Neuzeit mit der überlebten aristotelischen Physik verbinden. Seit Jahrhunderten hatte die nämlich vertreten, dass die Natur jegliche Leere meide.

Ein Spektakel der Evidenz

Je verfestigter die Überzeugungen, desto größer der nötige Aufwand, um sie zu erschüttern: Pascal wählt Röhren von fünfzehn Metern Länge und führt seine Versuche mit Wasser durch, wodurch sich aufgrund der geringeren Dichte die sichtbaren Effekte im Vergleich zum Quecksilber um das Vierzehnfache vergrößern. Das Aufrichten des Glasrohrs und das Absinken der Flüssigkeitssäule rufen bei seinen Augenzeugen Staunen und Begeisterung hervor. Die Publikation seiner *Expériences nouvelles touchant le vuide* wird im Folgejahr Pascals Ruhm als Entdecker des Vakuums europaweit begründen.

Bisher hat sich der junge Forscher wenig um die theologischen Konsequenzen seiner Entdeckung geschert. Doch in einem als Maschine aufgefassten All wird der leere Raum zum Argument gegen die Existenz Gottes; die Bewegung der Himmelskörper lässt sich durch ein selbsttätiges Wirken der Naturgesetze erklären und bedarf nicht mehr zwingend eines göttlichen Lenkers. Es ist wahrscheinlich, dass Pascal diese areligiöse Dimension seiner Forschungen erst nach und nach in den Blick geraten ist. Von der wissenschaftlichen Erforschung der Leere nämlich wendet sich der tiefgläubige Jansenist im Laufe der Jahre ab.

In Denkerkreisen aber streiten die Plenisten (also die Anhänger einer Welt der Fülle, die den leeren Raum für ein Hirngespinnst halten) weiter gegen die Vakuisten. Vor allem die Ersten haben in der 1660 gegründeten Akademie der Wissenschaften das Sagen. Bernard de Fontenelle, ab ihrer Neugründung 1699 ständiger Sekretär der Institution, ist unter ihnen eine der schillerndsten



Was befindet sich im Raum über der Flüssigkeitssäule? Die Wissenschaftler des 17. Jahrhunderts spekulieren über die Natur des Vakuums. © Universitätsbibliothek Bonn

ten Figuren. In seinem Bestseller der *Entretiens sur la pluralité des mondes* von 1686 stattet er den leeren Himmel Pascals mit unsichtbaren Wirbeln aus, die jeden Himmelskörper wie einen Ballon aus Gasen umgeben und direkt an Nachbarwirbel stoßen, mit denen sie in beständigem Kampf um Ausdehnung stehen. Einen leeren Raum kann es in einem solchen Modell nicht geben.

Obwohl die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Tourbillontheorie dürftig sind, kann Fontenelle ihren Einfluss auch deshalb lange aufrechterhalten, weil er bis in sein dreiundachtzigstes Lebensjahr hinein der Akademie vorsteht. Und das, obwohl Isaac Newton seine *Principia* schon 1687, also ein Jahr nach Fontenelles Erfolgsbuch, veröffentlicht hatte. Hier wurde gezeigt, dass sich die Planeten in einem leeren Raum bewegen. Ihre Dynamik wurde erstmals durch die Gravitationskraft erklärt, und der Engländer hatte seine physikalischen Ausführungen Schritt für Schritt mit mathematischen Analysen untermauert. In Frankreich jedoch wird es bis in die dreißiger Jahre des Folgejahrhunderts dauern, bis die neue Theorie und mit ihr der leere Raum akzeptiert werden.

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts wird dann die geltende mechanis-

tische Weltsicht durch eine neue in Frage gestellt werden, die man – je nach Aspekt – materialistische oder auch vitalistische genannt hat. Die Opposition von Leere und Teilchen bildet etwa bei Diderot nur noch die Grundlage für eine Beschreibung der dynamischen Bezüge zwischen den einzelnen Körpern. Während sich das Vakuum als Raum herausstellt, in dem Kräfte und energetische Einflüsse wirksam sind, spekuliert man über die Sensibilität der Materie. Die Leere dagegen wird als liberale Fiktion genutzt, mit der sich die politische Forderung nach einem unbeschränkten *commerce* zwischen den gesellschaftlichen oder ökonomischen Partnern durchsetzen lässt.

Hat sich die barocke Angst vor der Leere also in den Verheißungen unerschlossener Märkte aufgelöst, so werden sich die Künste fortan an den Schauer Pascals, an die Abgründe und den Sog des leeren Raums erinnern, wenn sie die Sinnleere der menschlichen Existenz, wenn sie die Erfahrung des Nichts in einer zunehmend säkularisierten Welt beschreiben.

Christian Reidenbach: „Die Lücke in der Welt. Eine Ideengeschichte der Leere im frühneuzeitlichen Frankreich“, Verlag Königshausen & Neumann, ISBN 978-3-8260-6374-9, 48 Euro.